

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-265706

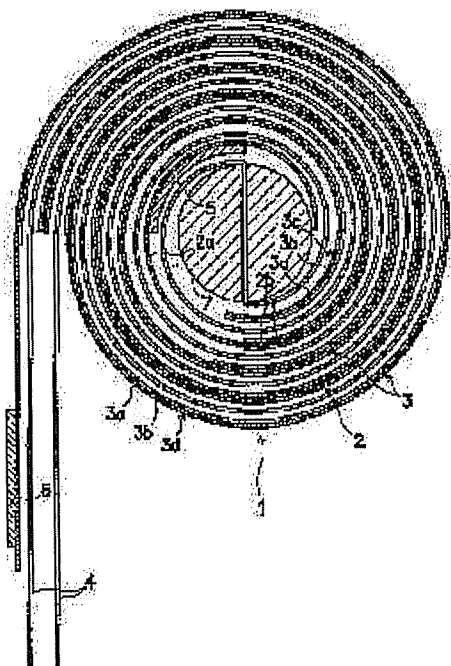
(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl. H01M 4/02
H01M 6/16
H01M 10/04
H01M 10/40

(21)Application number : 10-087918 (71)Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

(22)Date of filing : 16.03.1998 (72)Inventor : ISHII SHUJI

(54) BATTERY



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase a battery capacity by providing an uncoated section coated with no electrode material on the inner periphery of the back side over nearly one circumference from the coating start section of the outer periphery of a current collector on an electrode arranged with a coated section of the electrode material on the most inner side of a power generating element.

SOLUTION: Separators 4 are inserted into the slits of a core 7 and are wound as two belt shapes when the core 7 is

rotated. The winding start both- face uncoated section of a positive electrode 2 is pinched and wound between the separators 4 together with a tab lead 5. The winding start portion of a negative electrode 3 is pinched and wound on the inside via the separators 4 immediately before a coating

start section coated with a positive electrode electric material 2b on both faces of a positive electrode current collector 2a of the positive electrode 2 is wound. The uncoated section 3c of the negative electrode 3 faces the both-face uncoated section of the positive electrode 2, and a negative electrode material 3b is not arranged wastefully.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-265706

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

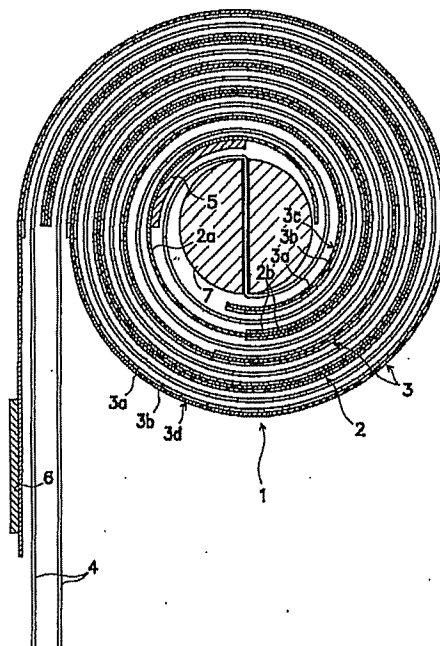
(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	F I	
H 0 1 M 4/02		H 0 1 M 4/02	B
			D
6/16		6/16	D
10/04		10/04	W
10/40		10/40	Z
審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 6 頁)			
(21) 出願番号	特願平10-87918	(71) 出願人	000003263 三菱電線工業株式会社 兵庫県尼崎市東向島西之町 8 番地
(22) 出願日	平成10年(1998) 3月16日	(72) 発明者	石井 修次 兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 三菱電線 工業株式会社伊丹製作所内

(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【要約】

【課題】 正極電極 2 の正極電極材料 2 b と向かい合わない負極電極 3 の巻き始め部分に負極電極材料 3 b を無駄に塗布しないようにすることにより、電池容量を増加させることができる電池を提供する。

【解決手段】 負極電極 3 の巻き始め部分の内周面に負極電極材料 3 b を塗布しない未塗工部 3 c を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 集電体の両面に電極材料を塗布した正極電極と負極電極をセパレータを介して巻回することにより巻回型の発電要素を形成した電池において、正極電極又は負極電極のうち、電極材料の塗工部が発電要素の最も内側に配置される電極に、集電体の外周面の塗工開始部からほぼ1周分にわたって、その裏側の内周面に電極材料を塗布しない未塗工部が設けられたことを特徴とする電池。

【請求項2】 前記正極電極又は負極電極のうち、電極材料の塗工部が発電要素の最も外側に配置される電極に、集電体の内周面の塗工終了部までのほぼ1周分にわたって、その裏側の外周面に電極材料を塗布しない未塗工部が設けられたことを特徴とする請求項1に記載の電池。

【請求項3】 前記電池がリチウムイオン電池であり、前記塗工部の裏側に未塗工部を設ける電極が負極電極であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集電体の両面に電極材料を塗布した正極電極と負極電極をセパレータを介して巻回することにより巻回型の発電要素を形成したリチウムイオン電池等の電池に関する。

【0002】

【従来の技術】リチウムイオン電池の巻回型の発電要素1は、図3に示すように、正極電極2と負極電極3をセパレータ4を介して巻回することにより作成される。正極電極2は、図4に示すように、帯状のアルミニウム箔からなる正極集電体2aの両面に正極電極材料2bを塗布したものであり、巻き始めの部分には正極電極材料2bを両面ともに塗布しない両面未塗工部を設けて、ここにタブリード5を接続固定している。また、負極電極3は、帯状の銅箔からなる負極集電体3aの両面に負極電極材料3bを塗布したものであり、巻き終わりの部分に負極電極材料3bを両面ともに塗布しない両面未塗工部を設けて、ここにタブリード6を接続固定している。タブリード5、6は、正極集電体2aや負極集電体3aに重ね合わせてヘッドで両側から押さえ込んで超音波溶接により接続固定するので、正極集電体2aや負極集電体3aの接続固定部には両面とも正極電極材料2bや負極電極材料3bを塗布しない両面未塗工部を設ける必要がある。セパレータ4は、正極電極2と負極電極3とを巻回する際に、これらの間を絶縁するためのイオン透過性多孔質の合成樹脂フィルムである。

【0003】上記セパレータ4は、図3及び図5に示す巻芯7のスリットに挿入され、この状態で巻芯7を回転させることにより2条の帯状として巻回される。また、正極電極2と負極電極3は、これらのセパレータ4の間

に挟み込むことにより巻回される。

【0004】ここで、リチウムイオン電池は、正極電極2の正極電極材料2bがセパレータ4を介して必ず負極電極3の負極電極材料3bと向かい合っていない場合ではない。即ち、正極電極2の正極電極材料2bが負極電極3の負極電極材料3bと向かい合っていない場合には、充電時にこの正極電極材料2bから移動するイオン化金属がセパレータ4を介して向かい合う電池内の金属部分に樹枝状に結晶して析出するので、この樹枝状の結晶がセパレータ4を貫通して内部短絡を引き起こすおそれがある。このため、負極電極3は、正極電極2よりも少し幅広に形成して、これらをセパレータ4を介して巻回した際に負極電極材料3bの塗工部が正極電極材料2bの塗工部を確実に覆うようにしている。また、発電要素1の巻回の際にも、図5に示すように、正極電極2の巻き始めにおける正極電極材料2bの塗工開始部よりも内側に、巻き始めから負極電極材料3bが塗布された負極電極3が配置されるようにすると共に、最も外側の部分も、巻き終わりまで正極電極材料2bが塗布された正極電極2の周囲を負極電極3の負極電極材料3bを塗布した塗工部が完全に覆うようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来のリチウムイオン電池は、負極集電体3aの両面の同じ位置に負極電極材料3bを塗布していたので、負極電極3における負極集電体3aの内周面に塗布された負極電極材料3bが、巻き始めからほぼ1周分にわたって正極電極2の正極電極材料2bに向かい合うことがなくなり、この部分が発電に関与することなく無駄にスペースを占有するため、電池の容積に対する電池容量の割合を減少させるという問題があった。

【0006】また、負極電極3における負極集電体3aの外周面に塗布された負極電極材料3bも、最も外側のほぼ1周分にわたって正極電極2の正極電極材料2bに向かい合うことがなくなり、この部分が発電に関与することなく無駄にスペースを占有するため、電池の容積に対する電池容量の割合を減少させるという問題があった。

【0007】なお、上記従来例では、リチウムイオン電池の負極電極3に無駄が生じる場合について説明したが、他の電池の場合には、正極電極に無駄が生じる場合もあり得る。

【0008】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、いずれか一方の電極の巻き始めの部分に、内周面側にのみほぼ1周分にわたって電極材料の未塗工部を設けることにより、電池容量を増加させることができる電池を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、集電体の両面に電極材料を塗布した正極電極と負極電極をセ

バレータを介して巻回することにより巻回型の発電要素を形成した電池において、正極電極又は負極電極のうち、電極材料の塗工部が発電要素の最も内側に配置される電極に、集電体の外周面の塗工開始部からほぼ1周分にわたって、その裏側の内周面に電極材料を塗布しない未塗工部が設けられたことを特徴とする。

【0010】請求項1によれば、一方の電極における集電体の内周面に、この外周面の電極材料の塗工開始部からほぼ1周分にわたって、電極材料を塗布しない未塗工部が設けられるので、他方の電極の塗工部がこの一方の電極の外周面の塗工開始部付近の外周から巻回されるようにすれば、一方の電極の電極材料が他方の電極の電極材料に向かい合わないという部分がほとんどなくなり、無駄な電極材料がスペースを占有することにより電池容量が減少するのを防ぐことができる。

【0011】なお、塗工開始部とは、電極を巻き始め側から辿った場合に電極材料の塗布が始まる部分をいい、必ずしも実際に電極材料の塗布工程で塗布を開始した側の部分とは限らない。

【0012】請求項2の発明は、前記正極電極又は負極電極のうち、電極材料の塗工部が発電要素の最も外側に配置される電極に、集電体の内周面の塗工終了部までのほぼ1周分にわたって、その裏側の外周面に電極材料を塗布しない未塗工部が設けられたことを特徴とする。

【0013】請求項2によれば、一方の電極における集電体の外周面に、この内周面の電極材料の塗工終了部までのほぼ1周分にわたって、電極材料を塗布しない未塗工部が設けられるので、他方の電極の塗工部がこの一方の電極の内周面の塗工終了部付近の内側まで巻回されるようにすれば、発電要素の外側においても、一方の電極の電極材料が他方の電極の電極材料に向かい合わないという部分がほとんどなくなり、無駄な電極材料がスペースを占有することにより電池容量が減少するのを防ぐことができる。

【0014】なお、塗工終了部とは、電極を巻き始め側から辿った場合に電極材料の塗布が終わる部分をいい、必ずしも実際に電極材料の塗布工程で塗布を終了した側の部分とは限らない。

【0015】請求項3の発明は、前記電池がリチウムイオン電池であり、前記塗工部の裏側に未塗工部を設ける電極が負極電極であることを特徴とする。

【0016】請求項3によれば、リチウムイオン電池の負極電極の電極材料を無駄なくしかも確実に正極電極の電極材料と向かい合わせることができるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0018】図1～図2は本発明の一実施形態を示すものであって、図1は巻回型の発電要素の構造を示す平面図、図2は巻回する正極電極と負極電極とセバレータの

構成を示す縦断面図である。なお、図3～図5に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0019】本実施形態では、従来例と同様のリチウムイオン電池について説明する。このリチウムイオン電池の発電要素1は、図3に示したように、正極電極2と負極電極3をセバレータ4を介して巻回することにより作成される。正極電極2は、図2に示すように、帯状のアルミニウム箔からなる正極集電体2aの両面に正極電極材料2bを塗布したものであり、この正極集電体2aの巻き始めの部分には、正極電極材料2bを両面ともに塗布しない両面未塗工部を設けて、この部分に短冊状のアルミニウム薄板からなるタブリード5を接続固定している。また、この正極電極2の巻き終わりは、正極集電体2aの両面とも正極電極材料2bが終端まで塗布されている。従って、この正極電極2は、従来と同様に、正極集電体2aの両面の同じ位置に正極電極材料2bが塗布されている。

【0020】負極電極3も、従来と同様に、帯状の銅箔からなる負極集電体3aの両面に負極電極材料3bを塗布したものである。しかし、本実施形態では、この負極集電体3aの巻き始めの部分の外周面（図示下向き面）には始端まで負極電極材料3bを塗布しているが、内周面（図示上向き面）には巻回のほぼ1周分の長さにわたって負極電極材料3bを塗布しない未塗工部3cを設けている。また、負極集電体3aの巻き終わりの部分の内周面には終端に近い部分まで負極電極材料3bを塗布しているが、外周面には巻回の1周分よりも少し長くにわたって負極電極材料3bを塗布しない未塗工部3dを設けている。そして、この未塗工部3dの終端付近には、短冊状のアルミニウム薄板からなるタブリード5を接続固定している。なお、この負極集電体3aの終端近くの部分を、負極電極材料3bが両面ともに塗布されない両面未塗工部としているのは、従来と同様に、ここにタブリード6を超音波溶接により接続固定するためである。

【0021】上記正極電極2や負極電極3は、まず長尺な帯状の正極集電体2aや負極集電体3aをリールから順次繰り出しながら、一方の面に所定の間隔で正極電極材料2bや負極電極材料3bを塗布し乾燥させる。次に、これを一旦別のリールに巻き取った後に、このリールから再び長尺な帯状の正極集電体2aや負極集電体3aを順次繰り出しながら、他方の面に所定の間隔で正極電極材料2bや負極電極材料3bを塗布し乾燥させる。そして、これら正極電極材料2bや負極電極材料3bをプレスして圧縮し、正極集電体2aや負極集電体3aを所定の長さごとに切断することにより正極電極2や負極電極3が製造される。この際、正極電極2の場合には、一方の面に塗布された正極電極材料2bの位置を検出して、他方の面の同じ位置に正極電極材料2bを塗布すればよい。しかし、負極電極3の場合には、一方の面に塗

布された負極電極材料 3 b の位置を検出することにより、他方の面には位置を所定距離だけずらして負極電極材料 3 b を塗布するようにしなければならない。

【0022】本実施形態では、正極電極材料 2 b として、コバルト酸リチウム、リチウム・ニッケル酸素又はリチウム・マンガン系等の正極活物質にバインダ等を混合したものを用いる。また、負極電極材料 3 b には、カーボン系等の負極活物質にバインダ等を混合したものを用いる。さらに、セパレータ 4 としては、イオン透過性多孔質のポリエチレン・フィルムや、ポリプロピレンの層の間にこのポリエチレンの層を介在させた 3 層構造のイオン透過性多孔質のフィルムを用いる。ただし、本発明は、これらの材質を限定するものではない。

【0023】上記セパレータ 4 は、図 1 に示す巻芯 7 のスリットに挿入され、この状態で巻芯 7 を回転させることにより 2 条の帯状として巻回される。この際、まず正極電極 2 の巻き始めの両面未塗工部がタブリード 5 と共にこれらのセパレータ 4 の間に挟み込まれて巻回される。そして、この正極電極 2 における正極集電体 2 a の両面に正極電極材料 2 b が塗布された塗工開始部が巻回される直前に、その内側にセパレータ 4 を介して負極電極 3 の巻き始め部分が挟み込まれて巻回される。すると、この負極電極 3 の外周面の負極電極材料 3 b は、セパレータ 4 を介して外側の正極電極 2 の内周面の正極電極材料 2 b と向かい合うことになる。また、この負極電極 3 の内周面の負極電極材料 3 b も、セパレータ 4 を介して内側の正極電極 2 の外周面の正極電極材料 2 b と向かい合うことになる。しかも、この負極電極 3 の内周面の巻き始め部分は、巻回のほぼ 1 周分だけ負極電極材料 3 b が塗布されない未塗工部 3 c となるが、この内側には正極電極 2 の両面未塗工部のみが向かい合うので、ここに負極電極材料 3 b が無駄に配置されるようなことがなくなる。

【0024】上記巻回によって正極電極 2 が巻き終わり部分まで全て巻回されると、負極電極 3 がセパレータ 4 を介してさらにその外側をほぼ 1 周分だけ覆うように巻回される。すると、この負極電極 3 の内周面の負極電極材料 3 b は、セパレータ 4 を介して内側の正極電極 2 の外周面の正極電極材料 2 b と向かい合うことになる。しかも、この負極電極 3 の外周面の巻き終わり部分は、巻回の 1 周分よりも少し長くにわたって負極電極材料 3 b が塗布されない未塗工部 3 d となるが、この外側にはもはや正極電極 2 が巻回されないため、ここに負極電極材料 3 b が無駄に配置されるようなこともなくなる。

【0025】そして、負極電極 3 の巻回が終了し終端近くのタブリード 6 も巻き込まれると、さらにこの外側を覆うようにセパレータ 4 を巻回した後に、図示しない巻き止めテープで止めて発電要素 1 を完成する。また、この発電要素 1 を図示しない電池缶に収納し、タブリード 5、6 をそれぞれ正負極の端子に接続して非水電解液を

注入し密閉すれば、本実施形態のリチウムイオン電池が完成する。

【0026】上記構成のリチウムイオン電池によれば、負極電極 3 の巻き始め部分の内周面に負極電極材料 3 b が塗布されない未塗工部 3 c が設けられるので、正極電極 2 の正極電極材料 2 b と向かい合わないこの未塗工部 3 c に負極電極材料 3 b が塗布される無駄をなくすることができる。また、負極電極 3 の巻き終わり部分の外周面にも負極電極材料 3 b が塗布されない未塗工部 3 d が設けられるので、正極電極 2 の正極電極材料 2 b と向かい合わないこの未塗工部 3 d に負極電極材料 3 b が塗布される無駄をなくすることができる。従って、これら未塗工部 3 c、3 d によって発電要素 1 の巻回スペースの無駄がなくなるので、その分だけ巻回数を増やして電池容量を増加させることができるようになる。しかも、正極電極 2 の両面の正極電極材料 2 b は、必ずセパレータ 4 を介して負極電極 3 の負極電極材料 3 b と向かい合うので、イオン化金属が樹枝状に結晶析出するようなおそれも生じない。

【0027】なお、上記実施形態では、負極電極 3 の巻き終わり部分にも未塗工部 3 d を設ける場合について説明したが、巻き始め部分に未塗工部 3 c を設けるだけでも、巻回スペースの無駄をなくし電池容量を増加させることができる。

【0028】また、上記実施形態では、リチウムイオン電池の負極電極 3 に未塗工部 3 c 等を設ける場合について説明したが、正極電極 2 側に未塗工部を設けることも可能である。ただし、この場合にも、正極電極 2 の正極電極材料 2 b は、必ず負極電極 3 の負極電極材料 3 b と向かい合うようにする必要がある。

【0029】さらに、上記実施形態では、リチウムイオン電池について説明したが、巻回型の発電要素を備えた電池一般にも同様に実施可能である。

【0030】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の電池によれば、発電要素の中心部で正負の電極の電極材料が確実に向かい合うようにすることができるので、いずれかの電極の電極材料が無駄にスペースを占有するようなことがなくなり、電池容量を増加させることができる。

【0031】また、最も外側の電極の外周面にも未塗工部を設ければ、発電要素の外側でも電極の電極材料が無駄にスペースを占有するようなことがなくなり、さらに電池容量を増加に貢献することができる。

【0032】さらに、負極電極の片側の面にのみ電極材料の未塗工部を設けることにより、リチウムイオン電池の電池容量を安全に増加させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示すものであって、巻回

型の発電要素の構造を示す平面図である。

【図2】本発明の一実施形態を示すものであって、巻回する正極電極と負極電極とセパレータの構成を示す縦断面図である。

【図3】従来例を示すものであって、巻回型の発電要素の巻回工程を示す斜視図である。

【図4】従来例を示すものであって、巻回する正極電極と負極電極とセパレータの構成を示す縦断面図である。

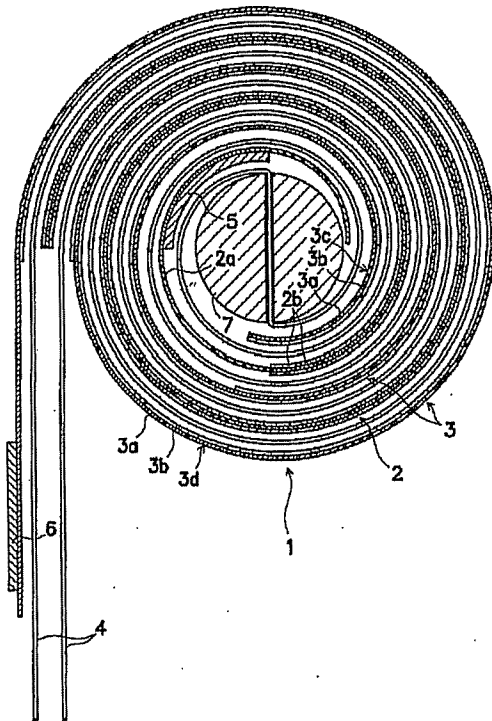
【図5】従来例を示すものであって、巻回型の発電要素の構造を示す平面図である。

【符号の説明】

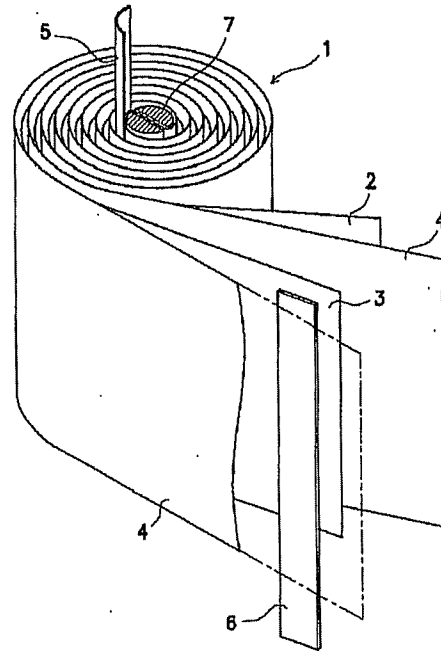
- * 1 発電要素
- 2 正極電極
- 2a 正極集電体
- 2b 正極電極材料
- 3 負極電極
- 3a 負極集電体
- 3b 負極電極材料
- 3c 未塗工部
- 3d 未塗工部
- 10 4 セパレータ

*

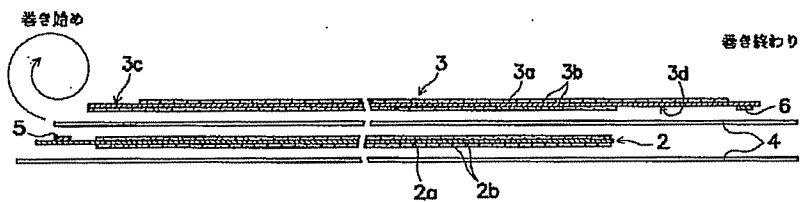
【図1】



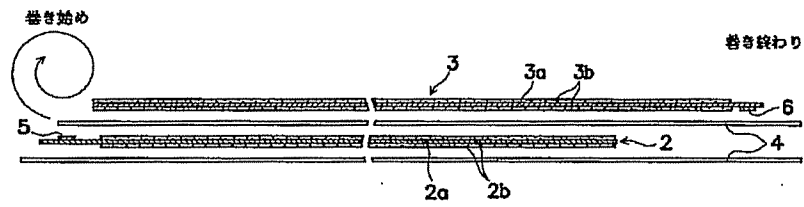
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

